

PAT-NO: JP406306511A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06306511 A
TITLE: ELECTRODE FOR SPOT WELDING AND ITS PRODUCTION
PUBN-DATE: November 1, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ISHIKAWA, WATARU	
SATO, KADOMASA	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE N/A	

APPL-NO: JP05113917
APPL-DATE: April 16, 1993

INT-CL (IPC): C22C009/02 , B22F005/00 , B23K011/30 , C22C001/04

ABSTRACT:

PURPOSE: To produce an electrode for spot welding excellent in electric conductivity, thermal conductivity, high temp. strength, corrosion resistance and workability and having a long service life at a low cost by immersing a green compact obtd. by mixing Cu powder and Sn powder into water-soluble flux and thereafter executing two-stage sintering in the air.

CONSTITUTION: Cu powder and Sn powder are mixed in such a manner that the content of Sn is preferably regulated to 5 to 35wt.%, and this mixed powder is packed into a compacting die and is compacted by a hydraulic press or the like. Next, this green compact is immersed into water-soluble flux, is thereafter subjected to primary sintering at a low temp. of about 300 to 400°C in the air and is subsequently subjected to secondary sintering at a higher temp. of about 500 to 700°C. Or, the same green compact may succeedingly be subjected to secondary sintering after the primary sintering in a reducing atmosphere or in vacuum. In this way, the electrode for spot welding constituted of a sintered body in which a Cu-Sn alloy layer is formed can be obtd. Preferably, this electrode is fixed to the tip of a Cu-Cr alloy material by screwing and is used for welding.

COPYRIGHT: (C) 1994, JPO

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-306511

(43)公開日 平成6年(1994)11月1日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
C 2 2 C 9/02				
B 2 2 F 5/00	J			
B 2 3 K 11/30	3 2 0	9265-4E		
C 2 2 C 1/04	A			

審査請求 未請求 請求項の数4 FD (全 4 頁)

(21)出願番号	特願平5-113917	(71)出願人	000005290 古河電気工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号
(22)出願日	平成5年(1993)4月16日	(72)発明者	石川 渡 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内
		(72)発明者	佐藤 矩正 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内
		(74)代理人	弁理士 箕浦 清

(54)【発明の名称】 スポット溶接用電極とその製造方法

(57)【要約】

【構成】 Cu粉とSn粉を混合して圧粉体を成形し、該圧粉体を水溶性フラックス中に浸漬した後大気中にて低温で1次焼結を行い、その後より高温で2次焼結を行うことを特徴とするスポット溶接用電極の製造方法と、このように得られた焼結体からなる電極。

【効果】 本発明によれば、アルミ合金スポット溶接過程中的電極割れや溶着等の各種トラブルが解消し、アルミ合金シートのスポット溶接等において高性能の溶接が可能となる等、工業上顕著な効果を得るものである。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 Cu-Sn合金層を形成した焼結体からなることを特徴とするスポット溶接用電極。

【請求項2】 Cu-Sn合金層を形成した焼結体をCu-Cr合金材料の先端に固定したことを特徴とするスポット溶接用電極。

【請求項3】 Cu粉とSn粉を混合して圧粉体を成形し、該圧粉体を水溶性フラックス中に浸漬した後大気中にて低温で1次焼結を行い、その後より高温で2次焼結を行うことを特徴とするスポット溶接用電極の製造方法。

【請求項4】 Cu粉とSn粉を混合して圧粉体を成形し、該圧粉体を還元性ガス雰囲気中、又は真空中にて低温で1次焼結を行い、その後還元性ガス雰囲気中、又は真空中にてより高温で2次焼結を行うことを特徴とするスポット溶接用電極の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】自動車の軽量化に伴いアルミ合金がボディーシート、フレーム（シャーシー）等に使用されている。本発明はこれらの板材の接合に用いられるアルミ合金スポット溶接用電極とその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】従来の金属の溶接方法として大別すると電気、化学、機械的、超音波、光エネルギーを利用する溶接法がある。この中で自動車用鋼板の溶接には電気エネルギーによる抵抗スポット溶接が主として利用されている。この抵抗スポット溶接法は手軽に安価に利用できるが、電極先端の摩耗、割れ、被溶接材との溶着等のトラブルが頻繁におきる。そこで電極の外観を良好にするためその都度ドレッシングを施して使用しているが工数が増えるだけでなく電極そのものの寿命が短くなってしまいうという欠点があった。

【0003】近年、自動車の軽量化を目的として高強度・高加工性のボディーシートに用いるアルミ合金の検討が進んでおり、しかもこれら部材の溶接過程のスピード上昇と共に溶接過程そのものも複雑になってきた。しかしながら、従来の鋼板と比較してアルミ合金はスポット溶接時の電極寿命が極端に短く、効率的な生産を阻害するので問題であった。なお従来の銅-クロム合金電極の性能を大幅に改善する材料は現在見出されていない。このため、高溶接特性・耐摩耗性を有するアルミ合金スポット溶接用電極の開発が強く要求されてきている。

【0004】このアルミ合金スポット溶接電極に要求される特性は、①導電率が高く熱伝導率が高いこと（これらは電極の温度上昇を防止させる。）、②常温硬度が硬いこと、③溶接材の付着、合金化、拡散し難いこととビッカースアップが発生し難いこと、④加工（切削、研磨）し

易いことつまりドレッシングがし易いこと、⑤価格が安いこと、等が挙げられる。

【0005】しかし現在のアルミ合金の抵抗スポット溶接の電極では、溶接時に被溶接材と電極材料が拡散して合金化の反応を示したり、溶着や溶接電極先端の割れ、変形等が起き易く電極寿命が極端に短くなったり、反応層が腐食劣化を生じて電極消耗が大きくなると同時に軟らかい反応層が溶接熱で変形し電極消耗が大きくなる等の問題点がある。そのため未だに未開発の部分が多い。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明はこれに鑑み検討の結果、溶接電極として要求される導電率、熱伝導率、高温強度、耐食性、加工性に優れ、安価で長寿命の抵抗溶接電極用材料を開発したものである。

【0007】即ち本発明の電極の一つは、Cu-Sn合金層を形成した焼結体からなるものであり、また他の一つはCu-Sn合金層を形成した焼結体をCu-Cr合金部材の先端に固定したものである。

【0008】さらに本発明の電極の製造方法の一つは、Cu粉とSn粉とを混合して圧粉体を成形し、該圧粉体を水溶性フラックス中に浸漬した後大気中にて低温で1次焼結を行い、その後より高温で2次焼結を行うことを特徴とするものである。

【0009】また他の製造方法は、Cu粉とSn粉とを混合して圧粉体を成形し、該圧粉体を還元性ガス雰囲気中、又は真空中にて低温で1次焼結を行い、その後還元性ガス雰囲気中、又は真空中にてより高温で2次焼結を行うことを特徴とするものである。

【0010】このように本発明ではCu粉とSn粉との焼結合金を用いているが、これはCuとSnを溶解して得た鋳塊では偏析が大きくて問題であるが、金属粉末を用いれば均一な混合粉が得られるので偏析のない均一な電極材料が得られる利点があるからである。またこのCu-Sn焼結体はそのまま電極として用いることもできるが、従来電極である棒状のCr-Cu合金部材の先端に上記焼結体をネジ止め、電子ビーム溶接、レーザー溶接、機械的溶接して電極として用いてもよい。このように構成することにより電極の温度上昇を防止する効果がある。

【0011】次に本発明の製造法をより詳しく説明する。Cu粉末及びSn粉末をボールミル等で十分に粉碎し、Sn粉末の含有量を5～35重量%として両者を混合した後成型型に充填し通常の油圧プレスやCIP（冷間等方圧加圧装置）で成形する。その後はこの成形体を還元性ガス雰囲気中、又は真空中にて低温で1次焼結を行い、引き続いて還元性ガス雰囲気中、又は真空中にてより高温で2次焼結を行うことにより焼結体を得ることもできるが、次のような方法も利用できる。

【0012】即ち上記成形体を先ず水溶性フラックス中に浸漬した後、大気中にて300～400℃の温度で10～90

分間保持して1次焼結をすることにより表面部にCu-Snの金属間化合物層を生成させ、引き続いて同じく大気中にてより高温の500~700℃の温度で10~90分間保持する2次焼結により全体に上記化合物層を形成させて焼結体の硬度を上昇させる。このように焼結に先立って圧粉体をフラックス中に浸漬させるのはフラックスによる還元作用を用いてCu粉やSn粉表面を還元して焼結を促進させるためであり、これにより大気中での焼結が可能となった。なおフラックスとしては半田付け等に用いている塩酸、塩化アンモニウム、塩化亜鉛、塩化リチウムなどの塩化物、弗化カリ、弗化ソーダなどの弗化物、硼酸、硼砂などの硼化物又はこれらの混合物を用いることができる。

【0013】また焼結を2段で行うのは低温の1次焼結で強度、耐ピックアップ性を改善する金属間化合物を生成させ、さらに高温の2次焼結により緻密な電極としての焼結構造体を得るためである。

【0014】

【実施例】以下本発明の実施例について説明する。

【0015】(実施例1) 酸素量300ppm、粒径10μmのSn粉末を重量比で15%混合した粒径10μmのCu粉末をボールミルで6時間粉碎ミキシング後、ふるいにかけ油圧プレスで直径20mm×長さ20mmの成形体を作製した。この成形体を水溶性のフラックス中に1~5分間浸漬後、石英ボード上に乗せ380℃の大気炉に10分間入れて1次焼結を行い、次に600℃の大気炉へ20分間入れて2次焼結を行いCu-Snの化合物層を形成させた結果、表面酸化はほとんど起きず良好な焼結電極材料ができた。この焼結体の表層部のマイクロビッカース硬さは130~270であった。

【0016】この焼結体を図1(a)(b)のような形状に加工して溶接電極の先端として図2(a)(b)に示す形状の1%Cr-Cu棒に電子ビーム溶接し図3に示す形状の電極とした。この電極を用いて溶接電流2200A・加圧力300kgf、通電時間3サイクルの条件でA5182P-0.1mmtのアルミ合金シートを連続スポット溶接したところ打点数3000打点を越す連続5500打点でも問題なしという結果が得られた。

【0017】このように本発明はCuとSnが低温でも容易に化合物層ができることに着目したもので、CuとSnの化合物層を早く育成させるためにCuとSnの粉末を用いて加圧成形後1次焼結することによりCu-Snの均一な化合物層を早期に形成したものである。更に熱伝導、導電率の高いCr-Cu合金棒を母材に使用したために良好な結果が得られたものである。

【0018】(実施例2) 次に実施例1と同じCu粉末及びSn粉末を用い、直径20mm×長さ30mmの成形体を

得、同じ条件で焼結を行って、スポット溶接用電極材料を製造した。この電極材料を加工した電極を用いて溶接電流26000Aに変更し、他は実施例1と同様な条件でA5182P-0.1mmtのアルミ合金シートを連続スポット溶接した。その結果連続7500打点でも問題なかった。

【0019】(比較例1) 市販品の1%Cr-Cuに30mmAのビーム電流で部分溶解を行いCr周囲の熱容量で急冷しCrの強制固溶を行いCr-Cuの微細組織を有する電極材料を得た。この表面硬度はマイクロビッカース硬さで100程度であった。そしてこのCr-Cu合金を電極形状に加工し実施例1の条件で同じアルミ合金シートに連続スポット溶接を電極のドレッシングを繰り返しながら実施したところ打点数850打点時点で電極先端に割れが発生し始めたため、再度ドレッシングを施したが電極先端の割れが深く使用不能となった。

【0020】このように本発明ではCuとSnの粉末をボールミル等でミキシングし当該粉末を油圧プレスやCIP(冷間等方圧加圧装置)等で成形し、その圧粉体を水溶性のフラックスに浸漬させ大気中の加熱炉で1次焼結、2次焼結を行って硬度を向上させてCu-Sn合金の焼結体を電極とし、又はこの焼結体を電極先端としてCr-Cu棒に電子ビーム溶接し電極とした。即ちCuとSnの粉末の圧粉体を焼結した焼結体に化合物層を形成させ、該化合物層を電極先端とし抵抗スポット溶接機に取り付けアルミ合金シートに溶接をしたところアルミ合金シートと電極との溶着、電極部先端の割れや拡散、腐食、歪がなく良好な溶接が可能となった。

【0021】なお、本電極は、アルミ合金板のみでなく、Znめっき銅板においても効果がある。また、使用する溶接機は単相交流溶接機の他に単相整流溶接機、インバータDC溶接機、三相整流溶接機等いずれの溶接機でも効果がある。

【0022】

【発明の効果】このように本発明によれば、アルミ合金スポット溶接過程での電極割れや溶着等の各種トラブルが解消し、アルミ合金シートのスポット溶接等において高性能の溶接が可能となる等、工業上顕著な効果を得るものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電極の形状の一例を示すもので(a)は平面図、(b)は側面図である。

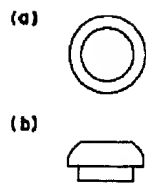
【図2】本発明電極を先端に固定するCu-Cr合金棒の一例を示すもので(a)は平面図、(b)は側断面図である。

【図3】本発明を用いたスポット溶接用電極の一例を示す説明図である。

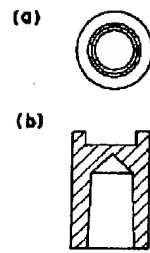
(4)

特開平6-306511

【図1】



【図2】



【図3】

